

SKRIPSI

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGONTROL KESEIMBANGAN LEVEL OUTPUT AMPLIFIER SECARA OTOMATIS



No. INDUK	0357/03
TGL. DEPAN	16-11-02
NO. BUKU	
No. BUKU	FT-e SET Pb-1
AL PI KE	1 (satv)

Oleh :

Nama : FX. TONY SETIAWAN

NRP : 5103095030

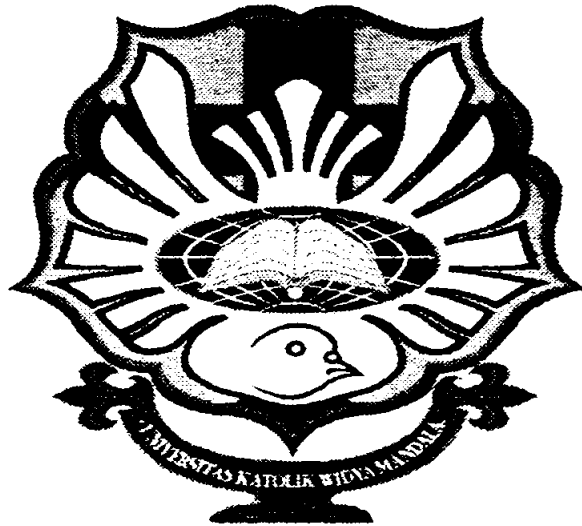
NIRM : 95.7.003.31073.51900

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
JULI 2001

SKRIPSI

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT PENGONTROL KESEIMBANGAN LEVEL OUTPUT AMPLIFIER SECARA OTOMATIS

**Diajukan kepada
Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik**



**OLEH :
FX. TONY SETIAWAN
NRP : 5103095030
NIRM : 95.7.003.31073.51900**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
JULI 2001**

LEMBAR PENGESAHAN

Ujian skripsi bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Fx. Tony Setiawan

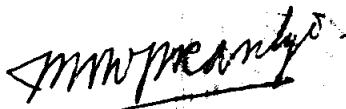
NRP : 5103095030

Telah diselenggarakan pada :

Tanggal : 1 Juli 2001

Karena yang bersangkutan telah dinyatakan lulus dalam skripsi untuk memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar SARJANA TEKNIK bidang TEKNIK ELEKTRO.

Surabaya, 1 juli 2001

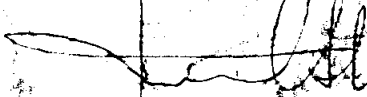


Ir. Vincent W. P. M.Sc.
Pembimbing I



Andrew Joewono, S.T.
Pembimbing II

DEWAN PENGUJI



Ir. Rasional Sitepu, M.Eng.
Ketua




Ir. Indrayono Satyoadi.
Anggota



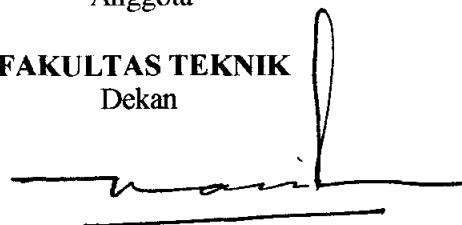
Albert Gunadhi, S.T., M.T.
Anggota

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Ketua



Albert Gunadhi, S.T., M.T.
NIK. 511.94.0209

FAKULTAS TEKNIK
Dekan



Ir. Nani Indraswati
NIK. 521.86.0121

ABSTRAK

Pada saat ini teknologi elektronika bidang *audio* semakin diminati oleh masyarakat, karena inovasinya cukup bervariasi dan berguna untuk hiburan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan pertimbangan tadi kami mencoba membuat alat yang berhubungan dengan elektronika *audio* yaitu alat pengontrol keseimbangan *level output power amplifier* secara otomatis, dengan tujuan supaya pengaturan sistem *balance* dapat dilakukan secara otomatis saat terjadi ketidakseimbangan *level output* antar kedua kanal *power amplifier*.

Perwujudan alat terdiri dari *hardware* dan *software*. *Hardware* terdiri dari rangkaian mikrokontroler, rangkaian pengkondisi sinyal (RPS), rangkaian *power amplifier*, rangkaian ADC, rangkaian *driver motor* DC, sedangkan *software* menggunakan bahasa *Assembly* sebagai bahasa pemrograman untuk mikrokontroler AT89C51. Keseluruhan rangkaian ini akan bekerja mengatur putaran *potensiomotor* yang digunakan sebagai *potensio balance* untuk mengatur keseimbangan *level output power amplifier* secara otomatis.

Alat ini bekerja bila terjadi ketidakseimbangan tegangan antar kedua kanal output *power amplifier*. Tegangan antar kedua kanal output *power amplifier* diproses dalam ukuran miliVolt oleh mikrokontroler. Pemrosesan sinyal output antar kedua kanal diproses secara bertahap yaitu pertama oleh RPS, kemudian sinyal AC dari kanal output yang telah dikondisikan menjadi sinyal DC oleh RPS akan diproses ADC untuk diubah dari data analog menjadi data biner supaya dapat dibaca dan diproses dalam mikrokontroler melalui pemrograman dengan bahasa *Assembly*. Sebelum masuk ke RPS tegangan dari kanal output *power amplifier* perlu diberi hambatan yang cukup membatasi maksimum keluarannya sampai kurang lebih 5 Volts, sebab ADC yang dipakai hanya mampu menerima input sebesar 5 Volts.

Dari hasil pengukuran dan pengujian alat, secara keseluruhan alat ini telah bekerja sesuai yang telah diharapkan. Rangkaian-rangkaian pembangun alat ini telah melalui pengukuran dan pengujian yang dibutuhkan untuk menunjang cara kerja alat yang sebenarnya. Untuk memperkecil selisih penyeimbangan kami sarankan untuk menggunakan *potensiomotor* yang bisa berputar cukup cepat, sehingga dapat mengimbangi kecepatan proses ADC dan mikrokontroler..

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dimana skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata I di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya. Buku ini diharapkan dapat menjadi salah satu ide untuk skripsi bagi rekan-rekan mahasiswa yang khususnya menyukai bidang audio.

Selama mengerjakan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan dan bantuan dari banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Vincent W. Prasetyo, M. Sc. Selaku pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan saran dan bimbingan serta fasilitas laboratorium dalam pengerjaan skripsi ini.
2. Andrew Joewono, S.T. Selaku pembimbing II yang telah memberikan saran dan bimbingan selama pengerjaan skripsi ini.
3. Ir. Rasional Sitepu, M.Eng. Selaku pembimbing akademik dan kepala Laboratorium Pengukuran yang telah memberikan dukungan dan yang telah memberikan fasilitas laboratorium dalam pengerjaan skripsi ini.
4. Ir. Satyoadi. Selaku kepala Laboratorium Kontrol yang telah memberikan fasilitas laboratorium.
5. Albert Gunadhi, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah

5. Albert Gunadhi, S.T., M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan dispensasi waktu dan dorongan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Para Dosen Jurusan Teknik Elektro yang pernah memberikan bimbingan dan dorongan semangat semasa kuliah.
7. Para Asisten Laboratorium Pengukuran (Yudi, Sudianto 'Kepala Suku', Raymond 'Drunken Master'), Laboratorium Rangkaian Listrik (Rudi 'Ebes', Agung), dan Laboratorium Kontrol (Bram 'Jimbon', Anton) yang telah banyak membantu selama penulis bekerja di laboratorium tersebut.
8. Papi, mami dan adik-kakak yang telah memberikan dorongan doa dan materiil.
9. Rekan-rekan mahasiswa (Yopi 'Jopa', Teddy, Franky, Andi 'Cepu', Dodyk 'Pak Dhe', Tupen 'Jejaka Salju', Eri 'Timbul', Fancy, 'Ucup', Purwoko 'Pur Guwuk', Guntur 'Pak Endhul', Rudi 'Cipluk', Hari 'Somad' dan para Bapak satpam WMI Kalijudan), yang telah memberikan banyak dukungan, serta semua pihak yang terlibat dalam pengerjaan skripsi ini.

Penulis berharap agar skripsi ini dapat berguna dan dimanfaatkan bagi pembaca.

Surabaya, 18 Juni 2001

Penyusun

DAFTAR ISI

Halaman

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	1
1.3. Permasalahan.....	2
1.4. Metodologi	2
1.5. Pembatasan Masalah	3
1.6. Sistematika Pembahasan	3
BAB II TEORI PENUNJANG	5
2.1. Pendahuluan	5
2.2. Penguat Daya (<i>Power Amplifier</i>)	5
2.3. Op-Amp (<i>Operational Amplifier</i>)	6

2.4.	ADC (<i>Analog To Digital Converter</i>)	8
2.5	Catu Daya (<i>Power Supply</i>).....	10
2.6	Mikrokontroller 89C51	11
2.6.1	Konfigurasi IC 89C51	12
2.6.2	Arsitektur Memori Mikrokontroller 89C51	15
2.6.3	Interupsi.....	20
2.7	Jembatan H (<i>H Bridge</i>)	21
2.8	Pengertian <i>Stereo</i>	21
BAB III	PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT	23
3.1	Perencanaan Hardware	24
3.1.1	Perencanaan Rangkaian Mikrokontroller.....	24
3.1.2	<i>Driver Motor DC</i>	26
3.1.3	RPS (Rangkaian Pengkondisi Sinyal).....	27
3.1.4	ADC (<i>Analog To Digital Converter</i>)	31
3.1.5	Rangkaian <i>Power Amplifier</i>	34
3.2	Perencanaan <i>Software</i>	35
BAB IV	PENGUJIAN DAN PENGUKURAN	38
4.1	Pengukuran Dan Pengujian RPS.....	38
4.2	Pengukuran Dan Pengujian <i>Power Amplifier</i>	42
4.2	Pengukuran Dan Pengujian Keseluruhan Alat.....	47

BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	54
	5.1 Kesimpulan	54
	5.2 Saran	55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Blok Diagram Alat.....	5
Gambar 2.1. Rangkaian Penyangga.....	6
Gambar 2.2. Penguat Pembalik.....	7
Gambar 2.3. Penguat Penjumlah Pembalik	8
Gambar 2.4. Konfigurasi pin ADC 0804.....	9
Gambar 2.5. Konfigurasi pin LM78XX.....	10
Gambar 2.6. Konfigurasi pin LM79XX.....	11
Gambar 2.7. Konfigurasi pin IC 89C51.....	12
Gambar 2.8. Struktur Memori Mikrokontroler 89C51	16
Gambar 2.9. Memori Program Mikrokontroler 89C51	17
Gambar 2.10. Konfigurasi Perangkat Keras Untuk Memori <i>External</i>	18
Gambar 2.11. Alamat Bawah Memori Data	19
Gambar 2.12. Konfigurasi Untuk Mengakses Memori Data <i>External</i>	20
Gambar 2.13. Jembatan H (<i>H Bridge</i>)	21
Gambar 3.1. Blok Diagram Alat Keseluruhan.....	23
Gambar 3.2. Rangkaian <i>Reset</i> dan Rangkaian Pembangkit Sinyal <i>Clock</i>	26
Gambar 3.3. Rangkaian <i>Driver Motor DC</i>	27
Gambar 3.4. Rangkaian Pengkondisi Sinyal	28
Gambar 3.5. Rangkaian <i>Buffer</i>	29

Gambar 3.6. Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang	29
Gambar 3.7. Rangkaian <i>Inverting Adder</i>	30
Gambar 3.8. Rangkaian <i>Clock</i> ADC 0804.....	32
Gambar 3.9. Rangkaian ADC 0804 Keseluruhan	33
Gambar 3.10. Rangkaian Lengkap <i>Power Amplifier</i>	35
Gambar 4.1. Blok Diagram Pengukuran RPS.....	39
Gambar 4.2. Blok Diagram Pengukuran Tegangan <i>Input</i> dan <i>Output</i>	43
Gambar 4.3. Blok Diagram Pengukuran Tegangan <i>Input</i> dan <i>Output</i> Keseluruhan Alat	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Fungsi-Fungsi Khusus Beberapa pin dari AT89C51.....	13
Tabel 4.1. Pengukuran Tegangan Input Terhadap Tegangan Output	
RPS pada $f = 500 \text{ Hz}$	39
Tabel 4.2. Pengukuran Tegangan Input Terhadap Tegangan	
Output RPS pada $f = 750 \text{ Hz}$	40
Tabel 4.3. Pengukuran Tegangan Input Terhadap Tegangan	
Output RPS pada $f = 1 \text{ kHz}$	41
Tabel 4.4. Pengukuran Tegangan Input Terhadap Tegangan	
Output Kanal Power Amplifier pada $f = 500 \text{ Hz}$	43
Tabel 4.5. Pengukuran Tegangan Input Terhadap Tegangan	
Output Kanal Power Amplifier pada $f = 750 \text{ Hz}$	44
Tabel 4.6. Pengukuran Tegangan Input Terhadap Tegangan	
Output Kanal Power Amplifier pada $f = 1 \text{ kHz}$	45
Tabel 4.7. Pengukuran Tegangan Input Terhadap Tegangan	
Output Keseluruhan Alat pada $f = 500 \text{ Hz}$	47
Tabel 4.8. Pengukuran Tegangan Input Terhadap Tegangan	
Output Keseluruhan Alat pada $f = 750 \text{ Hz}$	48
Tabel 4.6. Pengukuran Tegangan Input Terhadap Tegangan	
Output Keseluruhan Alat pada $f = 1 \text{ kHz}$	49

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1. Grafik Pengukuran RPS Pada $f = 500$ Hz.....	40
Grafik 4.2. Grafik Pengukuran RPS Pada $f = 750$ Hz.....	41
Grafik 4.3. Grafik Pengukuran RPS Pada $f = 1$ kHz.....	42
Grafik 4.4. Grafik Pengukuran Tegangan Power Amplifier Pada $f = 500$ Hz.....	43
Grafik 4.5. Grafik Pengukuran Tegangan Power Amplifier Pada $f = 750$ Hz.....	44
Grafik 4.6. Grafik Pengukuran Tegangan Power Amplifier Pada $f = 1$ kHz.....	45
Grafik 4.7. Grafik Pengukuran Tegangan Alat Keseluruhan Pada $f = 500$ Hz....	48
Grafik 4.8. Grafik Pengukuran Tegangan Alat Keseluruhan Pada $f = 750$ Hz....	49
Grafik 4.9. Grafik Pengukuran Tegangan Alat Keseluruhan Pada $f = 1$ kHz.....	50